

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 072 763 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
31.01.2001 Bulletin 2001/05

(51) Int Cl.7: F01N 3/08, F01N 3/20,  
F01N 3/027

(21) Numéro de dépôt: 00402153.1

(22) Date de dépôt: 27.07.2000

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Etats d'extension désignés:  
AL LT LV MK RO SI

(71) Demandeur: Renault  
92100 Boulogne Billancourt (FR)

(72) Inventeur: Lunati, Sabine  
92000 Nanterre (FR)

(30) Priorité: 28.07.1999 FR 9909777

(54) Système et procédé de traitement des particules et des oxydes d'azote pour un moteur à combustion

(57) L'invention propose un système de traitement (10) des gaz d'échappement (G) d'un moteur à combustion (12), notamment d'un moteur diesel ou d'un moteur à essence à mélange pauvre, le système est du type comportant un filtre à particules (20), caractérisé en ce qu'un piège (23) à oxydes d'azote (NOx) est disposé en amont du filtre à particules (20). L'invention concerne aussi un procédé mettant en oeuvre le système, caractérisé en ce que lorsqu'une valeur d'un niveau de rem-

plissage du piège (23) à oxydes d'azote (NOx) est comprise entre une première valeur minimum et une première valeur maximum prédéterminées et que la valeur du niveau de chargement du filtre à particules (20) est comprise entre une seconde valeur minimum et une seconde valeur maximum prédéterminées, les phases de régénération du piège (23) à oxydes d'azote (NOx) et du filtre à particules (20) sont simultanées de façon à optimiser l'efficacité du système de traitement (10).

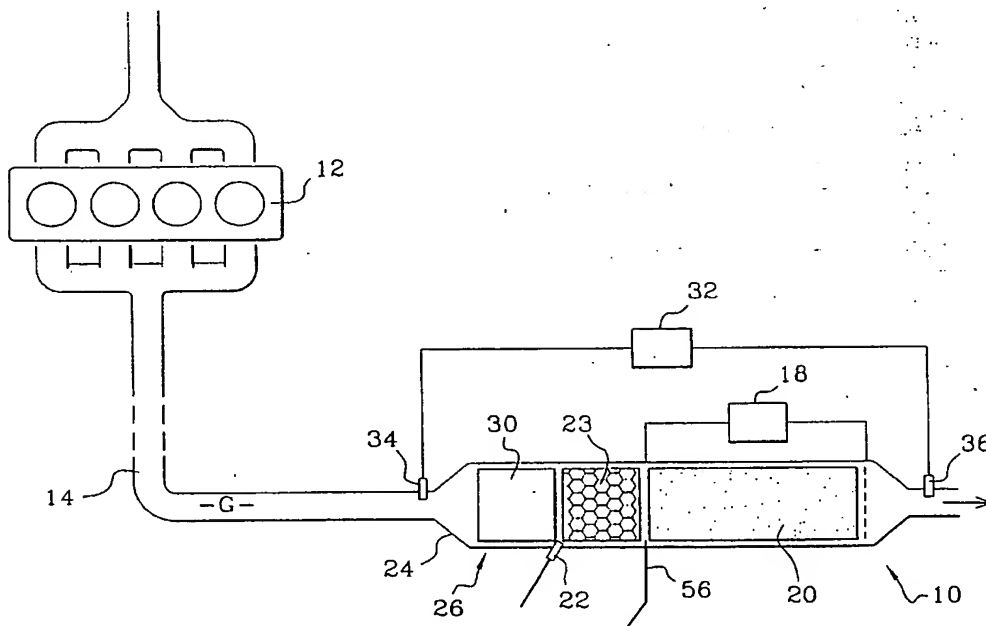


FIG. UNIQUE

EP 1 072 763 A1

## Description

[0001] L'invention concerne un système et un procédé de traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion.

[0002] L'invention concerne plus particulièrement un système de traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion, notamment d'un moteur diesel ou d'un moteur à essence à mélange pauvre, du type comportant un piège à NOx en amont d'un filtre à particules et un procédé de pilotage d'un tel système.

[0003] On connaît des exemples de systèmes de traitement des gaz d'échappement qui permettent de diminuer les émissions de substances polluantes tels que les oxydes d'azote et les particules.

[0004] Les moteurs diesels est certains moteurs à essence (ou allumage commandé) fonctionnent avec des mélanges carburés pauvres, c'est-à-dire avec un excès d'oxygène.

[0005] La combustion des mélanges pauvres produit des oxydes d'azote ou NOx qu'il est nécessaire de traiter par conversion catalytique.

[0006] Pour réduire les NOx alors que les gaz d'échappement sont riches en oxygène, une méthode consiste à stocker les NOx contenus dans les gaz d'échappement dans un piège encore appelé NOxtrap et à traiter périodiquement les NOx ainsi piégés en injectant massivement des substances réductrices tel que du carburant. Le document EP-B-0.560.991 décrit un tel dispositif de stockage des NOx ainsi que différentes stratégies de régénération.

[0007] Les moteurs à combustion interne et en particulier les moteurs diesels produisent par ailleurs des particules ou suies constituées d'hydrocarbures imbrûlés insolubles.

[0008] Pour traiter ses particules une méthode similaire à celle du piège à NOx a été développée, elle consiste à utiliser un filtre à particules qui piège les suies émises par le moteur et à venir périodiquement détruire ces particules en les brûlant.

[0009] Cette phase de régénération des filtres est obtenue à partir de moyens de chauffage pilotés, ou bien encore en augmentant temporairement la température des gaz d'échappement au moyen de post-combustion.

[0010] L'invention propose un système de traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion, notamment d'un moteur diesel ou d'un moteur à essence à mélange pauvre, du type comportant un filtre à particules, caractérisé en ce qu'un piège à oxydes d'azote est disposé en amont du filtre à particules.

[0011] L'invention a plus particulièrement pour objet de mettre à profit l'enrichissement ponctuel des gaz d'échappement en oxydes d'azote, lors de la régénération du piège à NOx, pour favoriser la combustion des particules dans le filtre à particules à plus basse température grâce au pouvoir oxydant du NO<sub>2</sub> et ainsi de diminuer voire de supprimer le chauffage additionnel du filtre à particules.

[0012] Selon d'autres caractéristiques du système :

- le filtre à particules est du type catalytique ;
- un système d'injection d'un agent réducteur est disposé en amont du piège à NOx ;
- le filtre à particules comporte un moyen de chauffage ;
- le moyen de chauffage est le filtre à particules utilisé comme résistance électrique de chauffage ;
- le moyen de chauffage est placé en amont du filtre à particules ;
- le système comporte des moyens de mesure de la concentration en oxydes d'azote dans les gaz d'échappement en aval du piège à oxydes d'azote correspondant à la valeur du niveau de remplissage du piège à oxydes d'azote ;
- le système comporte des moyens pour déterminer la valeur du niveau de chargement du filtre à particules.

[0013] L'invention propose aussi un procédé de pilotage d'un système de traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion, notamment d'un moteur diesel ou d'un moteur à essence à mélange pauvre, caractérisé en ce que, lorsque la valeur du niveau de remplissage du piège à NOx est comprise entre une première valeur minimum et une première valeur maximum prédéterminées et que la valeur du niveau de chargement du filtre à particules est comprise entre une seconde valeur minimum et une seconde valeur maximum prédéterminées, les phases de régénération du piège à NOx et du filtre à particules sont opérées de façon simultanée de façon à optimiser l'efficacité du système de traitement.

[0014] Selon d'autres caractéristiques du procédé :

- lorsque la valeur du niveau de remplissage du piège à NOx atteint une première valeur maximum prédéterminée alors que la valeur du niveau de chargement du filtre à particules est inférieure à une seconde valeur minimum, une quantité suffisante d'agent réducteur est injectée pour régénérer au moins partiellement le piège à NOx ;
- le taux de recirculation des gaz d'échappement est augmenté ponctuellement pour réduire la quantité d'agent réducteur à injecter ;
- lorsque le niveau de chargement du filtre à particules atteint une seconde valeur maximum prédéterminée alors que la valeur du niveau de remplissage du piège à NOx est inférieure à une première valeur minimum, la régénération du filtre à particules est réalisée au moins partiellement sans que la régénération du piège à oxydes d'azote ne soit mise en oeuvre.

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se

reportera à la figure unique en annexe.

[0016] La figure unique est une représentation schématique d'une ligne d'échappement équipée d'un système de traitement des gaz d'échappement selon l'invention.

[0017] On a représenté sur la figure unique, un système de traitement 10 des gaz de d'échappement G d'un moteur à combustion 12. Le moteur 12 est un moteur diesel ou un moteur à essence fonctionnant en mélange pauvre tel qu'un moteur à essence à injection directe.

[0018] Une ligne 14 permet l'écoulement des gaz G du moteur vers l'atmosphère. Un système de traitement 10 destiné à purifier les gaz d'échappement G se situe à l'intérieur de la ligne 14. Il se compose principalement d'un piège à NOx 23 et d'un filtre à particules 20. Ces éléments sont placés successivement d'amont en aval dans la ligne 14 dans le sens d'écoulement des gaz G.

[0019] Avantageusement, un catalyseur d'oxydation 30 et un système d'injection 22 d'un agent réducteur sont placés en amont du piège à NOx 23.

[0020] L'agent réducteur utilisé est de préférence le carburant utilisé pour le fonctionnement du moteur tel que de l'essence, du fioul, de l'isooctane, etc.

[0021] Avantageusement, des moyens de chauffage 18 sont insérés en amont ou dans le filtre à particules 20.

[0022] Le catalyseur d'oxydation 30, le piège à NOx 23, le système d'injection 22, le filtre à particules 20 et le système de chauffage 18 sont placés dans une même enveloppe 24 ou dans plusieurs enveloppes distinctes.

[0023] Avantageusement le filtre à particules 20 est recouvert d'une imprégnation catalytique.

[0024] Avantageusement une sonde de pression 32 est reliée à deux prises de pression 34 et 36 placées respectivement en amont et en aval du filtre à particules 20.

[0025] Avantageusement, une sonde 56 à NOx mesure la concentration en NOx dans les gaz d'échappement G en aval du piège 23 à NOx.

[0026] Le fonctionnement du système de traitement 10 est le suivant.

[0027] Les gaz d'échappement G produits par le moteur 12 sont envoyés dans la ligne 14. Ils traversent successivement le catalyseur d'oxydation 30, le piège 23 à NOx et le filtre à particules 20.

[0028] Le catalyseur d'oxydation 30 a deux fonctions principales.

[0029] La première est l'oxydation des hydrocarbures imbrûlés à la sortie du moteur.

[0030] La seconde est l'oxydation du monoxyde d'azote en oxydes d'azote. Ce dernier est un oxydant très puissant au même titre que l'ozone.

[0031] Selon une variante (non représentée), le catalyseur d'oxydation 30 peut-être supprimé.

[0032] Selon une autre variante (non représentée) le moteur est équipé d'un circuit de recirculation des gaz d'échappement. L'air admis dans le moteur est usuellement de l'air frais provenant de l'atmosphère, la recircu-

lation des gaz G permet de mélanger cet air frais avec des gaz d'échappement G. Cela a notamment pour effet de diminuer la concentration en oxygène dans les gaz d'échappement G.

5 [0033] Le piège 23 à NOx permet de stocker des NOx présents dans les gaz d'échappement lorsque la composition de ces derniers ne permet pas leur réduction.

[0034] Pour que le stockage des NOx soit possible, il faut être en milieu oxydant et il faut que le piège 23 ne soit pas saturé. Le principe de stockage des NOx est le suivant. Le NO préalablement oxydé en NO2 est stocké dans le piège 23 sous forme de nitrates. La phase de stockage n'est possible qu'en milieu oxydant.

10 [0035] Pour régénérer le piège 23 et libérer les NOx, il faut d'une part une température suffisante, et d'autre part se placer en condition réductrice, c'est-à-dire en milieu pauvre en oxygène. Ces conditions réductrices sont obtenues grâce à l'injection de carburant par le système d'injection 22 en entrée du piège 23 en quantité suffisante pour éliminer l'excès d'oxygène et régénérer le piège à NOx.

[0036] Conformément à l'invention, le piège 23 ne comporte pas ou peut de catalyseur de réduction, de sorte que lors de la phase de régénération les NOx libérés sont pas ou peut réduits. Le système de traitement 10 comporte donc en aval du filtre 20 des moyens catalytiques favorisant la réduction des NOx libérés du piège 23.

[0037] Selon une variante le système d'injection 22 est constitué des injecteurs du moteur 12.

[0038] La fréquence de déclenchement de la phase de régénération du piège 23 va dépendre de son niveau de remplissage ainsi que du niveau de chargement du filtre à particules 20 comme cela va être expliqué ci-après.

35 [0039] Le filtre à particules 20 piège les particules présentes dans les gaz d'échappement. Périodiquement il est nécessaire de régénérer le filtre 20 par combustion des suies piégées.

[0040] La régénération du filtre à particules 20 nécessite une température des gaz d'échappement supérieure ou égale à la température de combustion des particules. Il est nécessaire, dans certains cas, d'augmenter la température des gaz d'échappement ou de diminuer la température de combustion des particules pour favoriser la phase de régénération.

[0041] Deux types d'assistance peuvent être mises en oeuvre.

[0042] Une première assistance dite active est obtenue par le système de chauffage 18.

[0043] Elle est mise en oeuvre lorsque la température des gaz d'échappement G en amont du filtre à particules 20 est insuffisante, c'est à dire inférieure à 500°C pour permettre la régénération du filtre à particules 20.

55 [0044] Le système de chauffage 18 peut être, soit le filtre à particules 20 lui-même utilisée comme résistance électrique chauffante, soit un moyen de chauffage additionnel tel qu'une grille chauffante, un brûleur etc. pla-

cés en amont du filtre à particules 20. Dans la première configuration, c'est la chaleur dégagée par le filtre à particules 20 qui provoque la combustion des particules déposées dans celui-ci. Dans la seconde configuration se sont les gaz G chauffés qui produisent la combustion des particules.

[0045] Une seconde assistance dite passive est obtenue par régénération catalytique.

[0046] Le filtre à particules 20 est recouvert d'une imprégnation appelée phase catalytique qui permet d'abaisser la température de combustion des particules. À titre d'exemple, on peut envisager l'utilisation d'un catalyseur métallique supporté par le filtre. Le métal doit posséder des propriétés oxydantes (ex : Pt, Cu). Il doit être fortement dispersé sur la surface et très dilué c'est à dire que sa teneur en métal et que le diamètre des particules métalliques doivent être très faibles pour éviter le vieillissement de la phase catalytique par frittage des particules métalliques, sous l'effet de la température. Le support peut être de type oxyde (ex :  $Al_2O_3$ ) et il doit favoriser le stockage et la mobilité de l'oxygène par épandage sur la surface, de façon à améliorer le contact entre les particules formant une source de carbone et l'agent oxydant ( $O_2$ ).

[0047] Cette réaction est favorisée à plus basse température en présence d'un catalyseur. L'utilisation de l'assistance passive pour la régénération du filtre à 20 permet de diminuer l'apport d'énergie par chauffage, nécessaire pour atteindre la température de combustion des particules.

[0048] Avantagusement, le filtre à particules 20 est recouvert d'une imprégnation particulière qui permet d'assurer le stockage des NOx.

[0049] Cette imprégnation peut être assimilée à celle utilisée pour le piège 23 à NOx qui doit permettre le stockage des NOx en milieu oxydant et leur libération en milieu réducteur.

[0050] Le stockage des NOx sur le filtre à particules 20 assure un bon contact entre les NOx et les particules. Ce qui favorise la combustion de ces dernières pas oxydation.

[0051] Conformément à l'invention, la fréquence de mise en oeuvre de la phase de régénération du filtre à particules 20 dépend du niveau de chargement du filtre à particules 20 et du niveau de remplissage du piège à NOx 23.

[0052] Les prises de pression 34 et 36 de la sonde de pression 32 permettent de déterminer la valeur de la perte de charge entre l'entrée et la sortie du système de traitement 10 qui correspond au niveau de chargement du filtre 20.

[0053] Une sonde 56 à NOx permet de mesurer la quantité des NOx contenus dans les gaz d'échappement G à la sortie du piège 23 à NOx. La concentration en NOx mesurée par la sonde 56 correspond au niveau de remplissage du piège 23 à NOx.

[0054] Dans la configuration proposée (piège 23 à NOx, filtre à particules 20), l'efficacité du système 10 est

optimisée si la régénération du filtre à particules 20 et du piège 23 à NOx se produisent simultanément ou avec un faible décalage dans le temps.

[0055] En effet, la régénération piège 23 à NOx libère une quantité importante de  $NO_2$ . Les  $NO_2$  sont fortement oxydants, ils favorisent donc la combustion des particules à plus basse température, l'efficacité du système 10 est ainsi améliorée et la quantité d'énergie nécessaire à la mise en oeuvre des moyens de chauffage 18 est réduite.

[0056] Il est donc important de synchroniser dans la mesure du possible la régénération du filtre à particules 20 et celle du piège 23 à NOx et ce, pour optimiser l'efficacité globale du système 10.

[0057] Le piège 23 à NOx se caractérise notamment par une première valeur minimum et une première valeur maximum de remplissage qui correspondent aux valeurs limites de la plage dans laquelle la régénération du piège 23 à NOx doit être effectuée.

[0058] Ces premières valeurs minimum et maximum de remplissage sont avantagusement cartographiées suivant le point de fonctionnement du moteur.

[0059] Le filtre à particules 20 est notamment défini par une seconde valeur minimum et une seconde valeur maximum de son niveau de chargement. Ces valeurs correspondent respectivement à la valeur du niveau de chargement en dessous de laquelle la quantité de particules stockée dans le filtre 20 est trop faible pour que le filtre puisse être régénéré et à la valeur du niveau de chargement au-dessus de laquelle la perte de charge dans la ligne d'échappement 14 résultant du colmatage du filtre 20 est trop importante pour un bon fonctionnement du moteur.

[0060] Ces secondes valeurs minimum et maximum de chargement sont avantagusement cartographiées suivant le point de fonctionnement du moteur.

[0061] Les régénérations du filtre à particules 20 et du piège 23 à NOx sont effectuées conjointement lorsque la valeur du niveau de remplissage et la valeur du niveau de chargement sont comprises entre leurs valeurs minimum et maximum respectives, cela de façon à minimiser la surconsommation d'agent réducteur pour la régénération du piège 23 à NOx. Le piège 23 à NOx et le filtre à particules 20 sont donc dimensionnés pour que leurs phases respectives de régénération soient le plus possible synchronisées et aussi pour permettre d'optimiser l'efficacité du système de traitement.

[0062] Cependant, cela n'est pas toujours possible, les vitesses de colmatage du filtre à particules 20 et de remplissage du piège 23 à NOx variant selon le point de fonctionnement du moteur 12.

[0063] En effet, la valeur du niveau de remplissage du piège à NOx 23 peut être égale à la première valeur maximum alors que la valeur du niveau de chargement du filtre 20 est inférieure à la seconde valeur minimum. Il est alors possible de régénérer au moins partiellement le piège à NOx 23 en injectant la quantité suffisante d'agent réducteur sans toutefois déclencher la régéné-

ration du filtre à particules 20.

[0064] Avantageusement, il est possible d'augmenter ponctuellement le taux de recirculation des gaz d'échappement pour rendre la concentration en oxygène des gaz d'échappement plus favorable à la régénération du piège à NOx 23, ce qui permet de réduire la quantité d'agent réducteur injecter.

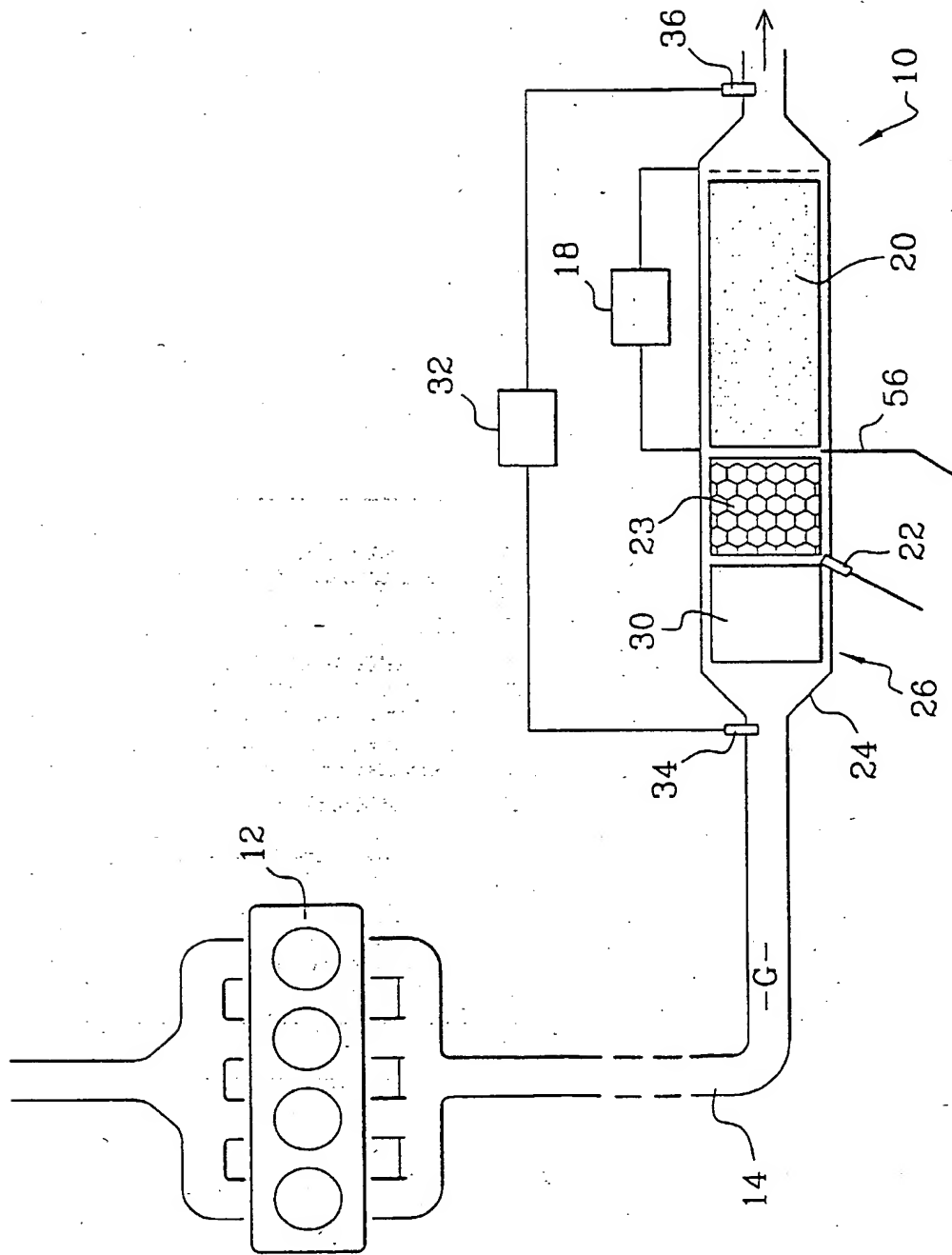
[0065] Il peut aussi arriver que la valeur du niveau de chargement du filtre à particules 20 atteigne la seconde valeur maximum alors que la valeur du niveau de remplissage du piège à NOx 23 est inférieure à la première valeur minimum. Dans ce cas, la régénération du filtre 20 est effectuée au moins partiellement sans que la régénération du piège 23 à NOx ne soit mise en oeuvre.

### Revendications

1. Système de traitement (10) des gaz d'échappement (G) d'un moteur à combustion (12), notamment d'un moteur diesel ou d'un moteur à essence à mélange pauvre, du type comportant un filtre à particules (20), caractérisé en ce qu'un piège (23) à oxydes d'azote (NOx) est disposé en amont du filtre à particules (20) de façon que la libération des oxydes d'azote (NOx) lors de la régénération du piège (23) favorise la combustion des particules.
2. Système de traitement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le filtre à particules (20) est du type catalytique.
3. Système de traitement selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'un système d'injection (22) d'un agent réducteur est disposé en amont du piège (23) à oxydes d'azote (NOx).
4. Système de traitement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le filtre à particules (20) comporte un moyen de chauffage (18).
5. Système de traitement selon la revendication 4, caractérisé en ce que le moyen de chauffage (18) est le filtre à particules (20) utilisé comme résistance électrique de chauffage.
6. Système de traitement selon la revendication 4, caractérisé en ce que le moyen de chauffage (18) est placé en amont du filtre à particules (20).
7. Système de traitement selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de mesure (56) de la concentration en oxydes d'azote (NOx) dans les gaz d'échappement (G) en aval du piège (23) à oxydes d'azote (NOx) correspondant à la valeur du niveau de rem-

plissage du piège (23) à oxydes d'azote (NOx).

8. Système de traitement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (32) pour déterminer la valeur du niveau de chargement du filtre à particules (20).
9. Procédé de pilotage d'un système de traitement (10) des gaz d'échappement (G) d'un moteur à combustion (12), notamment d'un moteur diesel ou d'un moteur à essence à mélange pauvre, selon la revendication 8, caractérisé en ce que, lorsque la valeur du niveau de remplissage du piège (23) à oxydes d'azote (NOx) est comprise entre une première valeur minimum et une première valeur maximum prédéterminées et que la valeur du niveau de chargement du filtre à particules (20) est comprise entre une seconde valeur minimum et une seconde valeur maximum prédéterminées, les phases de régénération du piège (23) à oxydes d'azote (NOx) et du filtre à particules (20) sont opérées de façon simultanée de façon à optimiser l'efficacité du système de traitement (10).
10. Procédé de pilotage d'un système de traitement (10) des gaz d'échappement (G) d'un moteur à combustion (12), notamment d'un moteur diesel ou d'un moteur à essence à mélange pauvre, selon la revendication 8, caractérisé en ce que, lorsque la valeur du niveau de remplissage du piège (23) à oxydes d'azote (NOx) atteint une première valeur maximum prédéterminée alors que la valeur du niveau de chargement du filtre à particules (20) est inférieure à une seconde valeur minimum, une quantité suffisante d'agent réducteur est injectée pour régénérer au moins partiellement le piège (23) à oxydes d'azote (NOx).
11. Procédé de pilotage selon la revendication 10, caractérisé en ce que le taux de recirculation des gaz d'échappement (G) est augmenté ponctuellement pour réduire la quantité d'agent réducteur à injecter.
12. Procédé de pilotage d'un système de traitement (10) des gaz d'échappement (G) d'un moteur à combustion (12), notamment d'un moteur diesel ou d'un moteur à essence à mélange pauvre, selon la revendication 8, caractérisé en ce que, lorsque le niveau de chargement du filtre à particules (20) atteint une seconde valeur maximum prédéterminée alors que la valeur du niveau de remplissage du piège (23) à oxydes d'azote (NOx) est inférieure à une première valeur minimum, la régénération du filtre à particules (20) est réalisée au moins partiellement sans que la régénération du piège (23) à oxydes d'azote (NOx) ne soit mise en oeuvre.



**FIG. UNIQUE**



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 00 40 2153

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 04, 30 avril 1997 (1997-04-30) & JP 08 338229 A (TOYOTA MOTOR CORP), 24 décembre 1996 (1996-12-24)	1,4,6	F01N3/08 F01N3/20 F01N3/027
Y	* abrégé *	2,3,5,8	
Y	EP 0 758 713 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 19 février 1997 (1997-02-19) * colonne 4, ligne 16 - ligne 24 * * figure 1 *	2	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 491 (M-1672), 13 septembre 1994 (1994-09-13) & JP 06 159037 A (TOYOTA MOTOR CORP), 7 juin 1994 (1994-06-07)	3	
A	* abrégé *	1,4	
A	EP 0 862 941 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 9 septembre 1998 (1998-09-09)	1,3,4,9, 10,12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Y	* colonne 5, ligne 25 - colonne 10, ligne 15 * * figure 1 *	5,8	F01N
A	EP 0 894 950 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 3 février 1999 (1999-02-03) * colonne 4, ligne 24 - ligne 47 * * figure 1 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 6 novembre 2000	Examineur Ingegneri, M
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : antérieur-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03/02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 2153

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

06-11-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 08338229 A	24-12-1996	AUCUN	
EP 0758713 A	19-02-1997	JP 9053442 A	25-02-1997
		US 5746989 A	05-05-1998
JP 06159037 A	07-06-1994	JP 2722987 B	09-03-1998
EP 0862941 A	09-09-1998	JP 10306717 A	17-11-1998
		US 5974791 A	02-11-1999
EP 0894950 A	03-02-1999	JP 11050833 A	23-02-1999

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82